

MODELO DINA APLICADO A LA EVALUACION DE MATEMÁTICA EN ESTUDIANTES DE SEGUNDO GRADO DE SECUNDARIA

Yuriko Sosa Paredes¹

¹Escuela de Posgrado, Maestría en Estadística, Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú

Palabras clave: Modelo DINA, Modelos de Diagnóstico Cognitivo (MDC), Muestreador de Gibbs, modelo de Rasch, variables latentes, inferencia bayesiana, educación

1 Introducción

Los modelos de diagnóstico cognitivo (MDC) tienen como finalidad describir o diagnosticar el comportamiento de los evaluados por medio de clases o perfiles latentes, de tal manera que se obtenga información más específica acerca de las fortalezas y debilidades de ellos. Uno de los modelos más populares es el llamado modelo DINA (Haertel, 1989), el cual está enfocado principalmente al campo educativo. En el Perú, recientemente se está buscando encontrar mayor información que sea relevante para mejorar el desarrollo de las competencias en clase por parte de los profesores, es por ello que es pertinente explorar resultados con este tipo de modelos. Por lo cual, se hizo una aplicación a una muestra de alumnos de segundo de secundaria que rindieron la prueba de matemática nacional.

2 Materiales y métodos

2.1 Descripción de los datos

Se trabajó con una muestra de 97168 estudiantes, de los cuales 93773 asistieron a ambos días de aplicación de la prueba de matemática (Minedu, 2016). En total, estos alumnos rindieron 50 preguntas, de las cuales 48 fueron cerradas (dicotómicas) y 2 de respuesta abierta (con crédito parcial). Los ítems cerrados constaban de cuatro alternativas (A, B, C y D) donde solo una de ellas era la respuesta correcta y equivalía a un puntaje de 1, por lo que el resto tenían puntaje 0.

Además de la variable sexo, se incluyó una variable denominada “estrato” que comprendía tres categorías: Urbano Público, Urbano Privado y Rural.

2.2 Métodos

Modelo DINA. Uno de los más populares de la familia de MDC, el cual es un modelo con variables observadas dicotómicas, variables predictoras latentes dicotómicas y además, se encuentra clasificado como no compensatorio conjuntivo. El insumo principal es la matriz Q. Se utilizó el paquete CDM (Robitzsch et al, 2016) de R para la estimación clásica y el paquete DINA (Culpepper, 2015) para la estimación

bayesiana. Se estudiaron 10 escenarios de simulación para comparar las estimaciones clásicas y las bayesianas de los parámetros de los ítems.

Modelo Rasch. Modelo probabilístico para medir variables latentes, en este caso la habilidad de los alumnos y además estima el parámetro de dificultad de los ítems aplicados. Se utilizó el R en conexión con el WinBugs para las estimaciones.

Análisis de correspondencia entre Rasch y DINA. Se realizó un análisis de correspondencia simple entre los resultados de ambos modelos, cuyos gráficos fueron creados a partir de código en R.

3 Resultados

Los resultados se dividen en dos partes:

Estudio de simulación:

- En líneas generales, no se observaron diferencias marcadas entre la estimación clásica y la bayesiana por medio del muestreador de Gibbs, en los escenarios estudiados.
- Sin embargo, en escenarios donde la muestra es pequeña se observa ligera ventaja de la estimación bayesiana sobre la clásica.

Aplicación al ámbito educativo:

- La correspondencia en alumnos es bastante congruente entre los resultados de ambos modelos; es decir, aquellos que dominan todas las habilidades (modelo DINA) también se encuentran en la parte más alta de la escala dada por el modelo Rasch. Aunque, en los perfiles latentes se observan las debilidades de alumnos a pesar de obtener una medida de habilidad alta.
- La relación entre la dificultad de los ítems estimados por el modelo Rasch, y el parámetro de adivinación, dado por el modelo DINA, es negativa. De igual manera, la relación entre el parámetro de desliz y la correlación ítem medida.

Referencias

1. Culpepper, S. A. (2015b). dina: Bayesian Estimation of DINA Model. R package version 1.0.1. URL: <https://CRAN.R-project.org/package=dina>
2. Haertel, E. H. (1989). Using Restricted Latent Class Models to Map the Skill Structure of Achievement Items, *Journal of Educational Measurement* 26(4): 301–321. URL: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1745-3984.1989.tb00336.x>
3. Minedu (2016). Reporte técnico de la evaluación censal de estudiantes (ECE 2015), Technical report, Oficina de Medición de la Calidad de los Aprendizajes (UMC), Ministerio de Educación, Perú. URL: <http://umc.minedu.gob.pe/>
4. Robitzsch, A., Kiefer, T., George, A. C. y Uenlue, A. (2016). CDM: Cognitive Diagnosis Modeling. R package version 5.1-0. URL: <https://CRAN.R-project.org/package=CDM>